

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Vidonja, B., 2013. Ureditev kolesarske poti Velenje - Mislinja. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Lipar, P.): 31 str.

University
of Ljubljana

Faculty of
*Civil and Geodetic
Engineering*



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Vidonja, B., 2013. Ureditev kolesarske poti Velenje - Mislinja. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Lipar, P.): 31 pp.

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

**PRVOSTOPENJSKI
ŠTUDIJSKI PROGRAM
GK`) " - V@uf \ (UN)**

Kandidat:

Diplomska naloga št.: 77/B-GR

Graduation thesis No.: 77/B-GR

Mentor:

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Janko Logar

Ljubljana, 25. 09. 2013

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani KLEMEN VIDONJA izjavljam da sem avtor diplomske naloge z naslovom "UREDITEV KOLESARSKE POTI VELENJE – MISLINJA".

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, 5.9.2013

Klemen Vidonja

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM

UDK:	625.711.4(497.4Velenje)(043.2)
Avtor:	Klemen Vidonja
Mentor:	prof. dr. Peter Lipar
Naslov:	Ureditev kolesarske poti Velenje – Mislinja
Tip dokumenta:	Diplomska naloga – Univerzitetni študij
Obseg in oprema:	31 str., 39 sl., 3 pregl., 2 pril.
Ključne besede:	kolesarska pot, Velenje, ureditev, Huda luknja, bivša železniška proga

Izvleček

V diplomski nalogi načrtujem kolesarsko pot iz Velenja do Mislinje, kjer se bo navezala na obstoječo kolesarsko pot do Otiškega vrha. Kolesarska pot bo večinoma potekala po trasi opuščene železniške proge Velenje – Dravograd. Krajši odsek kolesarske proge je že v uporabi in ga je treba le urediti, ostali del trase pa sem načrtoval od začetka in ga uredil v turistično – rekreacijsko kolesarsko pot, primerno za vse vrste kolesarjev. Pot je nezahtevna in je zanimiva predvsem zaradi okolice, saj poteka večinoma odmaknjena od motornega prometa. Na poti si bo zanimivo ogledati tudi jamo Huda luknja, ki je edina kraška jama v tem delu Slovenije, v kateri je možen voden ogled.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION WITH ABSTRACT

UDC: 625.711.4(497.4Velenje)(043.2)

Author: Klemen Vidonja

Supervisor: prof. dr. Peter Lipar

Title: Velenje – Mislinja cycle track regulation

Document type: Graduation Thesis – University studies

Scope and tools: 31 p., 39 fig., 3 tab., 2 ann.

Keywords: cycle track, Velenje, Huda luknja, deserted railway

Abstract

In my graduation thesis, I am planning a cycle track from Velenje to Mislinja, where it will be connected to an existing bike track to Otiški vrh. The cycle track would be placed on a deserted railway route from Velenje to Dravograd. A short section of cycle track is already in use, but it has to be repaired. I planned the rest of the cycle track and I regulated it in a tourist – recreational manner, suitable for all types of riders. The cycle track is placed away from traffic, does not demand a lot of physical effort and its surrounding is especially interesting. On the way the guided tour of the cave Huda luknja is accessible, which is the only Karst cave in this part of Slovenia.

ZAHVALA

Za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju, doc. dr. Petru Liparju.

KAZALO:

1	UVOD	1
2	NACIONALNA STRATEGIJA RAZVOJA KOLESARSKEGA OMREŽJA	3
3	KOLESARSKI PROMET	4
3.1	Vrste kolesarskih površin	4
3.1.1	Kolesarska pot	4
3.1.2	Kolesarska steza	4
3.1.3	Kolesarski pas	4
3.1.4	Kolesarji na vozišču	5
3.2	Izbira kolesarske površine	5
3.3	Merila za izbiro kolesarske površine.....	5
3.4	Širina kolesarske poti	6
3.5	Horizontalni elementi.....	7
3.5.1	Prečni nagibi.....	7
3.6	Vertikalni elementi.....	8
3.6.1	Vzdolžni nagibi	8
3.6.2	Vertikalne zaokrožitve	9
3.7	Zgornji ustroj.....	9
3.8	Materiali za zgornji ustroj	9
3.8.1	Asfalt	9
3.8.2	Beton	10
3.8.3	Prane plošče.....	10
3.8.4	Tlakovci.....	10
3.8.5	Pesek	10
3.8.6	Površinska prevleka na tamponsko podlago ("protiprašna zaščita")	10
3.9	Primer gradnje kolesarske poti	11
4	KOLESARSKA POT VELENJE – GORNJI DOLIČ	13
4.1	Obstoječe stanje.....	14
4.2	Projektiranje trase.....	15
4.2.1	Projektiranje trase – prvi odsek	16
4.2.2	Projektiranje trase – drugi odsek	18
4.3	Vzdolžni profil trase.....	26

4.4	Prečni profil kolesarske poti.....	- 26 -
4.5	Varnost kolesarjev.....	- 29 -
4.6	Gradbena dela.....	- 30 -
5	ZAKLJUČEK.....	- 31 -
VIRI.....		- 32 -

KAZALO SLIK:

Slika 1: Shema kolesarskega omrežja Slovenije.....	- 3 -
Slika 2: Kriterij za uvedbo kolesarske površine.....	- 5 -
Slika 3: Širina prostega in prometnega profila, ki je potreben za vožnjo enega oziroma dveh kolesarjev.....	- 6 -
Slika 4: Širina prostega in prometnega profila družinskega rekreativnega kolesarjenja.....	- 6 -
Slika 5: Širina kolesarske poti.....	- 7 -
Slika 6: Razmerje med hitrostjo in izbiro horizontalnega polmera.....	- 7 -
Slika 7: Prečni nagib v odvisnosti od hitrosti in polmera krivine.....	- 8 -
Slika 8: Odkop humusa.....	- 11 -
Slika 9: Nasutje tampona/peska.....	- 11 -
Slika 10: Asfaltiranje.....	- 11 -
Slika 11: Trasa kolesarske poti.....	- 13 -
Slika 13: Poškodovan tunel 2.....	- 14 -
Slika 12: Odsek proge Selo – kamnolom Paka.....	- 14 -
Slika 14: Trasa bivše železnice oziroma trasa nove kolesarske poti.....	- 15 -
Slika 15: Prvi del kolesarske poti Selo – Paka pri Velenju.....	- 16 -
Slika 16: Začetek kolesarske poti Selo.....	- 16 -
Slika 17: Obstoječe stanje.....	- 17 -
Slika 18: Nova kolesarska pot.....	- 17 -
Slika 19: Trasa drugega odseka. (Paka pri Velenju – Gornji Dolič).....	- 18 -
Slika 20: Primer lesenega mostu.....	- 19 -
Slika 21: Prikaz trase (most 1, tunel 1, most 2).....	- 19 -
Slika 22: Most 1.....	- 20 -
Slika 23: Tunel 1.....	- 20 -
Slika 24: Trenutno stanje.....	- 21 -
Slika 25: Nova kolesarska pot.....	- 21 -
Slika 26: Most 2.....	- 21 -
Slika 27: Prikaz trase (most 3, most 4).....	- 22 -
Slika 28: Prikaz trase (most 5, tunel 2).....	- 22 -
Slika 29: Primer postajališča.....	- 23 -
Slika 30: Prikaz trase (vhod v Hudo luknjo, tunel 3, most 6).....	- 23 -
Slika 31: Navezovanje nove kolesarske poti na obstoječo.....	- 25 -
Slika 33: Karakteristični prečni profil kolesarske poti.....	- 26 -
Slika 32: Vzdolžni profil trase.....	- 26 -

Slika 34: Karakteristični prečni profil na odseku Selo.	- 27 -
Slika 35: Karakteristični prečni profil kolesarske poti, ki je hkrati dovozna cesta.	- 27 -
Slika 36: Karakteristični prečni profil na odseku Paka pri Velenju.	- 28 -
Slika 37: Karakteristični prečni profil mostu.	- 28 -
Slika 38: Karakteristični prečni profil v izseku.	- 29 -
Slika 39: Pozor kolesarji.	- 30 -

KAZALO PREGLEDNIC:

Preglednica 1: Maksimalne dolžine vzponov v odvisnosti od vzdolžnih sklonov.....	- 8 -
Preglednica 2: Maksimalne dolžine vzponov v odvisnosti od vzdolžnih sklonov.....	- 9 -
Preglednica 3: Zaustavna preglednost v odvisnosti od hitrosti kolesarjenja.....	- 29 -

1 UVOD

Kolo postaja vedno pogostejše prevozno sredstvo, pa naj si bo to zaradi vsakodnevnih potreb ali pa zaradi rekreacijskih in turističnih namenov. Ker živimo v času, ko naš dan zapolnjujeta stres in nezdrav način življenja, je sprostitev bistvena in prav to nam ponuja kolesarjenje po razgibanih slovenskih pokrajinah. V želji da bi čim več ljudi začelo uporabljati kolo, je v prvi vrsti treba vzpostaviti kolesarske povezave. V mestih je že narejen korak naprej pri gradnji in obnovi kolesarskih stez in parkirišč za kolesa, s čimer se je povečal delež kolesarjev v prometu, na podeželju pa so kolesarji, katerih cilj je rekreacija v naravi in uživanje v vožnji, nekoliko pozabljeni. V ta namen bi bilo treba zgraditi primerno daljinsko – potovalno kolesarsko infrastrukturo.

Zaradi tega sem se tudi odločil, da svoj kraj Velenje s kolesarsko potjo povežem z že zgrajeno kolesarsko potjo na relaciji Mislinja – Dravograd in tako povežem Štajersko s Koroško. Ker bo kolesarska pot potekala po bivši železniški progi, bo primerna tudi za manj izkušene kolesarje, saj so vzponi majhni, tisti bolj izkušeni pa bodo manjko vzponov nadoknadili z daljšo potjo.

Da bi bilo kolesarjenje čim bolj zanimivo, bodo ob poti postavljene turistično – informacijske table s podatki o stari železniški progi in o naravnih ter kulturnih znamenitostih, najbolj zanimiva pa bo zagotovo vožnja skozi sotesko Huda luknja, kjer se nahaja istoimenska kraška jama, ter mnoge druge dostopne votline. Ob poti bi bila postavljena počivališča z napajalniki, katerih ureditev ne bi bila posebno težavna, saj je v okolici veliko izvirov pitne vode.

Kolesarska pot bi bila namenjena predvsem turistično – rekreativnim kolesarjem, morda pa bi pritegnila tudi kakšnega ljubitelja kolesarjenja, ki bi jo uporabljal za vsakodnevno pot v službo ali v šolo.

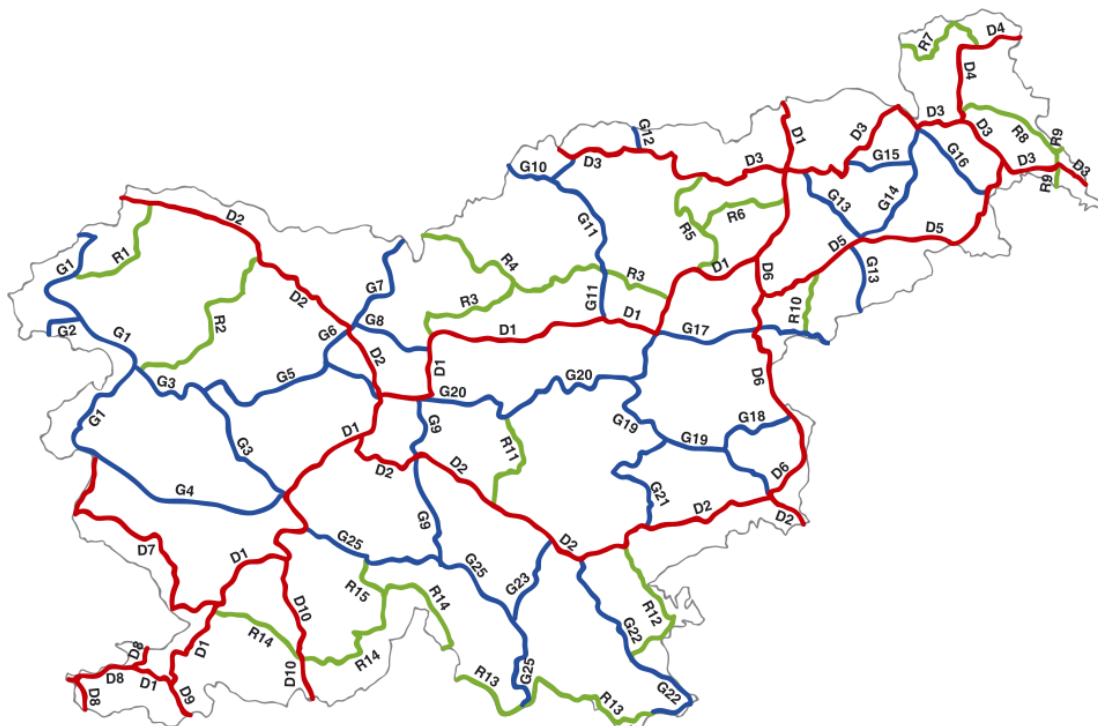
Turistično – rekreativni kolesarji, ki bi jim bila pot zanimiva, se delijo na:

- Kolesarje, ki kolesarijo predvsem zaradi sproščanja energije in vzdrževanja telesne kondicije. Ti bi pot prevozili večkrat na teden, odvisno od časa ki ga imajo na razpolago.
- Kolesarje, ki kolesarijo pretežno enkrat na teden in zanje to predstavlja način izletništva in druženja. Njih zanima predvsem urejenost poti in narava.
- Potovalno – turistične kolesarje, ki se odpravijo na daljše potovanje s kolesom. Zanje bi bila pot še posebej primerna zaradi blagih vzponov, saj imajo ti kolesarji s seboj večinoma vso opremo, ki jo potrebujejo za potovanje in prenočitev v kampih. V sodelovanju s sosednjo Avstrijo, bi lahko vzpostavili kolesarsko pot tudi na njihovi strani meje, kar bi še

povečalo zanimanje za pot. Tako bi lahko kolesarji iz Avstrije preko Velenja pot nadaljevali skozi Savinjsko dolino do Logarske doline, ki je ena izmed najlepših alpskih ledeniških dolin v Evropi. Velika prednost pri izbiri te relacije bi bila zagotovo tudi možnost prenočitve v kampih, ki jih v tem delu ne manjka.

2 NACIONALNA STRATEGIJA RAZVOJA KOLESARSKEGA OMREŽJA

Slovenija je leta 2005 sprejela Nacionalno strategijo razvoja državnega kolesarskega omrežja, ki zajema okoli 2000 km državnih kolesarskih poti. Državno kolesarsko omrežje sestavljajo daljinske (DK), glavne (GK) in regionalne (RK) kolesarske poti, dopolnjujejo pa ga občinske kolesarske poti.



Slika 1: Shema kolesarskega omrežja Slovenije (Andrejčič Mušič, 2005).

Cilj strategije je bil vzpostaviti ustrezno prometno infrastrukturo, ki bo omogočala dostopnost do vseh območij v Sloveniji. Zasnovana je tako da povezuje večja mesta in turistična središča, treba pa je poudariti, da skozi Slovenijo poteka tudi del Evropske kolesarske mreže (D1 in D2) t. i. kolesarska pentlja. (Žugič, 2010)

Zahteve za izvedbo zasnove kolesarskega omrežja:

- omrežje mora biti sklenjeno,
- kolesarske povezave različnih funkcij morajo biti povezane, povezane pa morajo biti tudi z postajališči javnega potniškega prometa,
- opremljenost kolesarskih površin s tehnično – servisno infrastrukturo,
- kjer ni možno uporabiti obstoječih cest je potrebna izgradnja novih,
- sprememba poljskih poti, gozdne ceste ali zapuščenih cest v kolesarske poti.

3 KOLESARSKI PROMET

Zaželeno je, da se državne kolesarske povezave urejajo kot samostojne kolesarske poti, ki so ločene od ostalega prometa, lahko pa tudi kot kolesarske steze, kolesarski pas ali pa skupaj z motornim prometom, kjer je gostota prometa majhna. Za racionalizacijo gradnje se lahko kolesarske površine različnih nivojev uslug med seboj prepletajo.

Kjer se pričakuje večje število motornih vozil (> 3000 vozil na dan), je kolesarje smiselno preusmeriti iz mešanega režima na kolesarske steze in kolesarske poti. Samostojne in ločene površine za kolesarje omogočajo večjo prometno varnost in s tem porast števila kolesarjev.

3.1 Vrste kolesarskih površin

3.1.1 Kolesarska pot

Kolesarska pot je s predpisano prometno signalizacijo in prometno opremo označena cesta, ki je namenjena prometu koles in drugih uporabnikov. Drugi uporabniki so lahko, poleg kolesarjev še pešci, traktorji in ostali (dostop do parcel, vzdrževalna dela ipd.) pod pogoji, določenimi s pravili cestnega prometa in predpisi, ki urejajo ceste. Je površina največjega nivoja uslug in poteka ločeno od ostalega prometa. Kolesarske poti so primerne predvsem za daljinsko kolesarjenje in praviloma potekajo v večjem odmiku od motornega prometa. Minimalen odmik kolesarske poti od vozišča je 1,50 m. (Lipar, 2012)

3.1.2 Kolesarska steza

Kolesarska steza je del cestišča, ki je nivojsko, ali pa kako drugače ločena od vozišča in je namenjena prometu koles in koles s pomožnim motorjem. V naselju je lahko kolesarska steza ločena od vozišča za motorna vozila z robnikom ali pa z varovalno širino (zelenico). Zunaj naselja, kjer so hitrosti večje, pa je potrebno kolesarsko stezo ločiti z vmesno zelenico (minimalno 1,50 m), kjer pa za to ni prostora, pa z jekleno varovalno ograjo. (Lipar, 2012)

3.1.3 Kolesarski pas

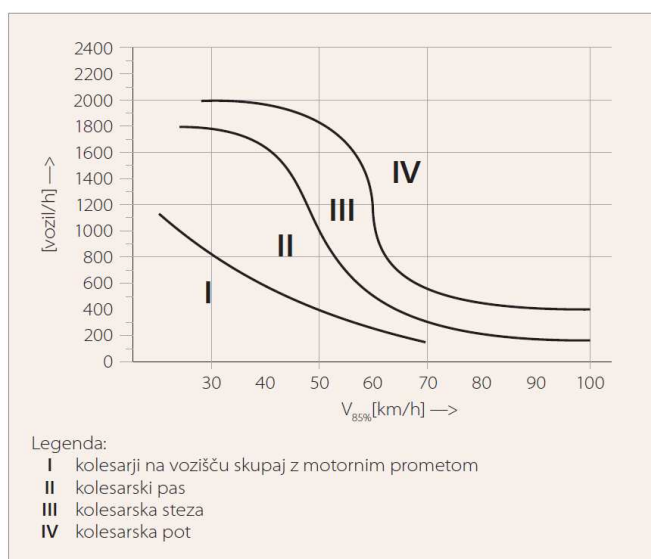
Kolesarski pas je vzdolžni del vozišča, ki nivojsko ni ločen od ostalega prometa in je označen z ločilno črto. Namenjen je prometu koles in koles s pomožnim motorjem. Zaradi povečanja varnosti kolesarjev je kolesarski pas zaželeno pobarvati z rdečo barvo. Rešitev je primerna samo tam, kjer je količina težkih tovornih vozil majhna in kjer hitrosti motornih vozil ne presegajo 50 km/h. Kolesarski pas je dobra rešitev, ko zaradi prostorskih razlogov ni mogoče izvesti nivojsko ločene kolesarske površine. (Lipar, 2012)

3.1.4 Kolesarji na vozišču

V Sloveniji je kolesarjenje dovoljeno na vseh cestah, razen na hitrih cestah in avtocestah in tam kjer je to prepovedano z ustrežno signalizacijo. Pri takšni vrsti vodenja kolesarjev je zaradi večje varnosti potrebno cesto opremiti s signalizacijo in talnimi označbami. (Lipar, 2012)

3.2 Izbira kolesarske površine

Pri projektiranju nove kolesarske infrastrukture, če je le možno izberemo kolesarsko površino, ki je fizično ločena od ostalega prometa (kolesarsko pot ali kolesarsko stezo), saj je z vidika varnosti najboljša izbira. Kjer pa je večja gostota priključkov in bi pogoste poglobitve kolesarske steze povzročale ovire za kolesarje se odločimo za kolesarski pas, vendar je ta rešitev primerna tam, kjer so hitrosti relativno majhne. Za mešan profil (kolesarji na cestišču) pa se odločimo takrat, kadar je gostota motornega prometa majhna, ali pa v območju umirjenega prometa. (Lipar, 2012)



Slika 2: Kriterij za uvedbo kolesarske površine. (Lipar, 2012; str. 17)

3.3 Merila za izbiro kolesarske površine

Če želimo zgraditi uporabnikom prijazno infrastrukturo, je potrebno upoštevati določene zahteve:

- varne prometne površine,
- kolesarsko omrežje brez prekinitev, možnost vključevanja na ostalo prometno omrežje,
- atraktivne in kolesarju privlačne rešitve,
- oblikovanje obcestja, počivališč, vegetacije,
- udobne prometne površine (vzponi in padci v mejah do 5%).

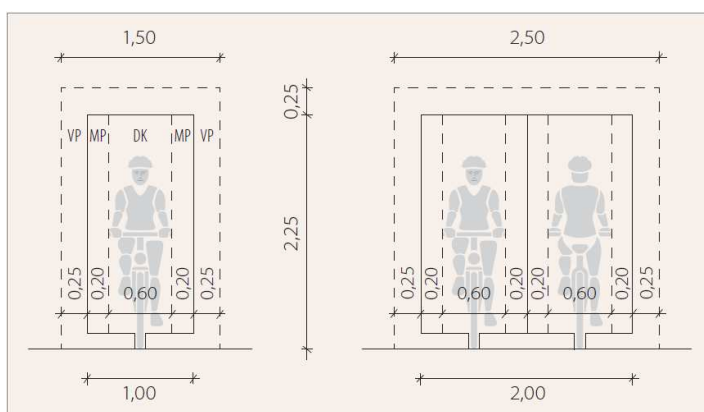
3.4 Širina kolesarske poti

Dimenzije kolesarskih poti so odvisne od:

- osnovnih dimenzij kolesa,
- manevrskega prostora kolesarja,
- varnostne širine.

Osnovne dimenzije kolesa so odvisne od proizvajalcev in so različne, držati se morajo le omejitve glede širine kolesa, ki ne sme preseči 0,75 m.

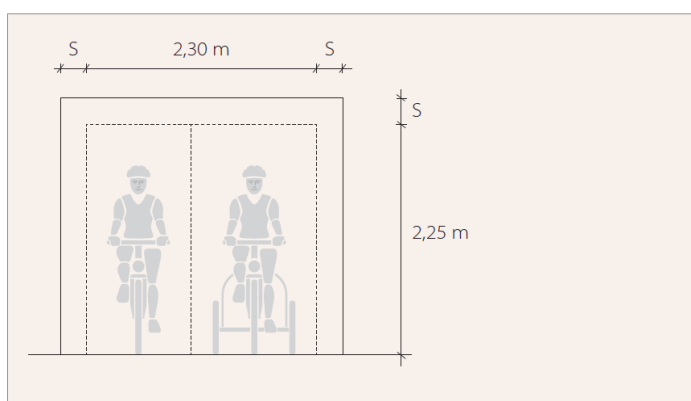
Prosti in prometni profil:



Slika 3: Širina prostega in prometnega profila, ki je potreben za vožnjo enega oziroma dveh kolesarjev.

(Lipar, 2012; str. 18)

(DK – dimenzije kolesa, MP – manevrski prostor, VP – varnostni prostor)

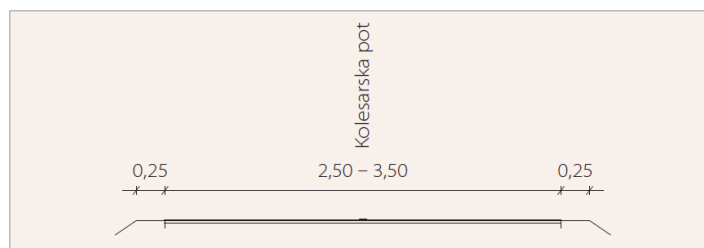


Slika 4: Širina prostega in prometnega profila družinskega rekreativnega kolesarjenja. (Lipar, 2012; str. 18)

Kolesarske poti so zelo primerne za kolesarjenje v družinskem krogu, tudi z majhnimi otroki. Namenjene so povezovanju posameznih krajev in ni smiselno graditi krajših odsekov. Zagotoviti je

treba prometno varnost kolesarjev, ki se srečujejo tudi pri višjih hitrostih in udobnost kolesarjenja, kamor spada tudi vzporedna vožnja dveh kolesarjev.

Optimalna širina kolesarske poti je 3,50 m, izjemoma na krajših odsekih (most, podvoz) lahko kolesarsko pot zožimo na 2,50 m. Zoženje mora biti jasno označeno z vertikalno (znak I-5) in horizontalno signalizacijo. (Lipar, 2012)

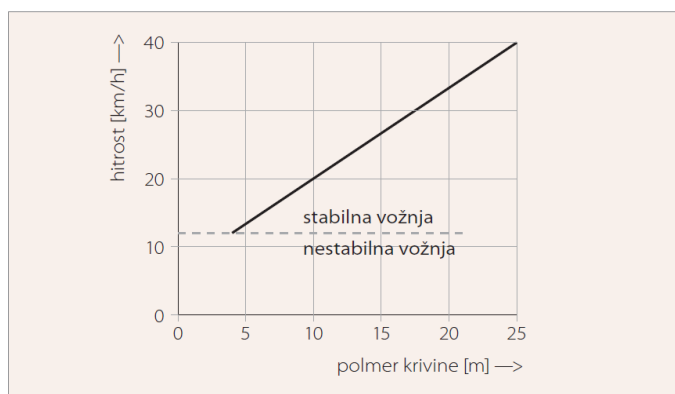


Slika 5: Širina kolesarske poti. (Lipar, 2012; str. 19)

3.5 Horizontalni elementi

Minimalni polmer krožnega loka na kolesarskih poteh ne sme biti manjši od 10 m (izjemoma je lahko manjši zaradi prostorskih razlogov). Pred krivino s polmerom manjšim od 3 m, mora biti znak (I-1), ki opozarja na nevarni ovinek. (Lipar, 2012)

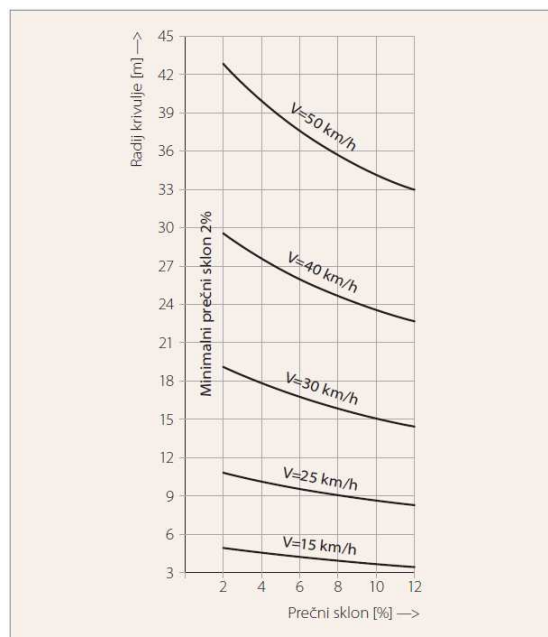
Podane vrednosti za minimalne horizontalne radije so podane pri prečnem nagibu $q = 2,5\%$.



Slika 6: Razmerje med hitrostjo in izbiro horizontalnega polmera. (Lipar, 2012; str. 26)

3.5.1 Prečni nagibi

Prečni nagibi se izvedejo zaradi odvodnjavanja. Minimalni prečni nagib znaša 2,5% in se izvede proti notranjemu robu krivine. Na kolesarskih poteh znašajo prečni nagibi od 2,5% do 5%, odvisno od hitrosti kolesarjenja in horizontalnega polmera krivine. Če so kolesarske površine v istem nivoju kot površine za pešce, je lahko minimalni prečni nagib 2,0%. (Lipar, 2012)



Slika 7: Prečni nagib v odvisnosti od hitrosti in polmera krivine. (Lipar, 2012; str. 26)

3.6 Vertikalni elementi

3.6.1 Vz dolžni nagibi

Vzdolžni nagibi so pogojeni s fizičnimi zmogljivostmi kolesarjev, z vozno tehničnimi karakteristikami koles, hitrostjo vetra, zračnim uporom in s kvaliteto vozne površine. Vz dolžni nagibi morajo biti sprejemljivi za povprečnega kolesarja. Maksimalni vzdolžni sklon znaša 10%. Če zaradi konfiguracije terena tega ne moremo doseči, je potrebno zagotoviti širšo kolesarsko površino, kjer je možno potiskanje kolesa, brez oviranja ostalih kolesarjev. Na takšnih odsekih je zaželeno urediti počivališča. (Lipar, 2012)

Preglednica 1: Maksimalne dolžine vzponov v odvisnosti od vzdolžnih sklonov. (Lipar, 2012; str. 27)

Vzpon (%)	Maksimalna dolžina vzpona (m)
10	20
6	65
5	120
4	250
3	> 250

3.6.2 Vertikalne zaokrožitve

Vertikalne zaokrožitve na kolesarskih poteh pri spremembi vzdolžnih sklonov manjših od 5% niso potrebne, če pa so predvidene naj bodo večje od $r = 4$ m. Pri spremembah vzdolžnih sklonov, ki so večji od 5%, pa mora biti zaokrožitev vsaj $r = 30$ m pri konveksni in $r = 10$ m pri konkavni zaokrožitvi. (Lipar, 2012)

Preglednica 2: Maksimalne dolžine vzponov v odvisnosti od vzdolžnih sklonov. (Lipar, 2012; str. 27)

Hitrost (km/h)	R vertikalno konveksno (m)	R vertikalno konkavno (m)
20	40	25
30	80	50
40	150	100
50	300	200

3.7 Zgornji ustroj

Zgornji ustroj mora zagotavljati varno in udobno vožnjo kolesarjev. Udobno vožnjo zagotovimo z ravno in gladko površino, brez grbin in drugih prekinitev, potrebno varnost pa zagotovimo z ustreznim trenjem, ki je pomembno za ravnotežje in zaviranje. (Lipar, 2012)

Kvaliteten zgornji ustroj je odvisen od:

- nosilnosti,
- ravnosti,
- torne sposobnosti,
- dreniranja,
- barve in strukture.

3.8 Materiali za zgornji ustroj

3.8.1 Asfalt

Ima razmeroma majhno trenje, je trajen, če ni prekomerno obremenjen. V poletni vročini lahko začne bitumen spreminjati svoje lastnosti (trenje). (Lipar, 2012; str. 44)

3.8.2 Beton

Betonske kolesarske površine so dražje od asfaltnih, vzdrževanje pa je cenejše. So bolj odporne proti razpokam, ki jih povzročajo korenine, potrebujejo pa ustrezno pripravljeno podlago, da ne pride do prelomov in razpok. Zaradi varnosti mora biti površina hrapava, vendar ne toliko, da bi motila pri vožnji. (Lipar, 2012; str. 44)

3.8.3 Prane plošče

Izvedba tlaka s pranimi ploščami je zelo draga in drago je tudi vzdrževanje. Potrebna je tudi vgradnja robnikov, da ne pride do prečnega premika plošč. Zaradi kompaktnosti površine mora biti debelina pranih plošč vsaj 4 cm. Zelo pomembno je odvodnjavanje, saj voda odnaša fine delce v tamponu, kar povzroča nastajanje lukenj in pokanje plošč. Zaradi stikov med ploščami je površina razmeroma neravna in neudobna. Izbira pranih plošč je primernejša za mestne kolesarske površine. (Lipar, 2012; str. 44)

3.8.4 Tlakovci

Izvedba s tlakovci je draga in komplicirana za vzdrževanje. Zaradi stikov med posameznimi tlakovci površine niso tako udobne kot betonske ali asfaltne. Tlakovci se polagajo na 3 cm podložne malte, stik pa se zapolni z malto. Površine ki so namenjene samo kolesarjem in pešcem so lahko tlakovane z tlakovci debeline 6 do 8 cm. (Lipar, 2012; str. 45)

3.8.5 Pesek

Peščeni zaporni sloj je za kolesarske površine, ki potekajo povsem ločeno od motornega prometa, zelo primeren. Zaradi odvodnjavanja je pomembno, da je površina rahlo napeta. Za podlago je najboljša cementna stabilizacija ali tampon iz drobljenca. Površine iz peščenega zapornega sloja zahtevajo pogosto in skrbno vzdrževanje, saj se na površini pojavljajo udarne jame in neravnine, ki jih je potrebno sanirati, če želimo kolesarjem zagotavljati udobno vožnjo. (Lipar, 2012)

3.8.6 Površinska prevleka na tamponsko podlago ("protiprašna zaščita")

Pogosto poteka kolesarska povezava preko zaščiteneh območij. V takih primerih je potrebno zadostiti zahtevam naravovarstvenikov in kulturovarstvenikov in se na takšnih območjih odločimo za protiprašno zaščito. To je s postopkom penetracije posebna vrsta površinske prevleke, izvedena na nevezani nosilni podlagi. Tako obdelane vozne površine zagotavljajo primerne lastnosti za prevzem predvidenih obremenitev na novo izgrajenih kot tudi na obstoječih makadamskih voziščih. Ceste obdelane s protiprašno zaščito dajejo naravni videz, zato je ta tehnologija primerna za

krajinske parke. Kolesarjenje in hoja po takih površinah je mehko in udobno. Za kolesarske poti je primerna dvoplastna protiprašna prevleka. (Lipar, 2012)

3.9 Primer gradnje kolesarske poti

Na naslednjih slikah bom prikazal primer gradnje kolesarske poti.



Slika 8: Odkop humusa. (<http://www.dravograd.si>)



Slika 9: Nasutje tampona/peska. (<http://www.dravograd.si>)



Slika 10: Asfaltiranje. (<http://www.dravograd.si>)

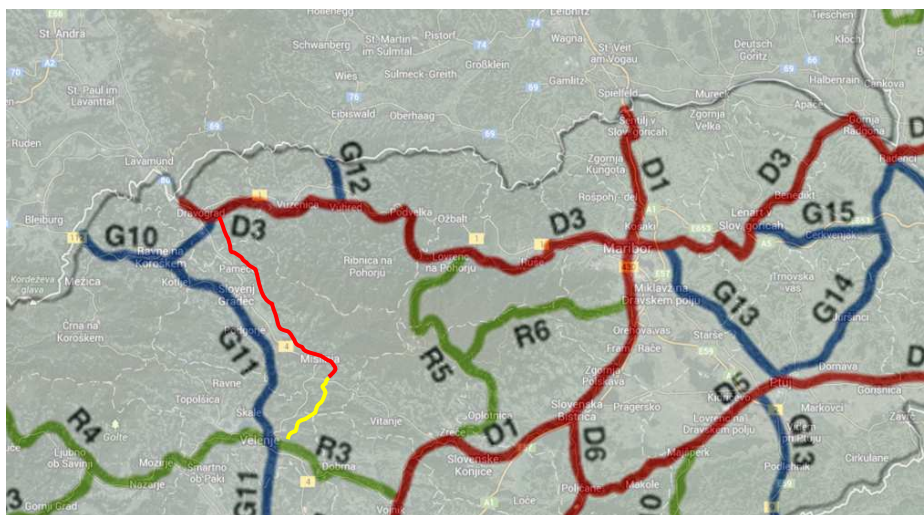
Najprej je treba na zakoličeni trasi odstraniti humus in zemljino v debelini najmanj 20 cm. Nato se planum zemeljskih tal položi politlak (filc) in tamponski sloj debeline 30 cm, ki se sprti komprimira. Tampon se zaklini s finim peskom debeline 2 cm, ter dobro uvalja in splanira na natančnost ± 1 cm. Na tako pripravljen spodnji ustroj se nato položi 6 do 8 cm asfalt betona. Na

kolesarski poti, ki bo hkrati služila kot dovozna pot, pa položimo 5 cm nosilnega bitumenskega drobirja in nato še 3 cm zaporne plasti.

4 Kolesarska pot Velenje – Gornji Dolič

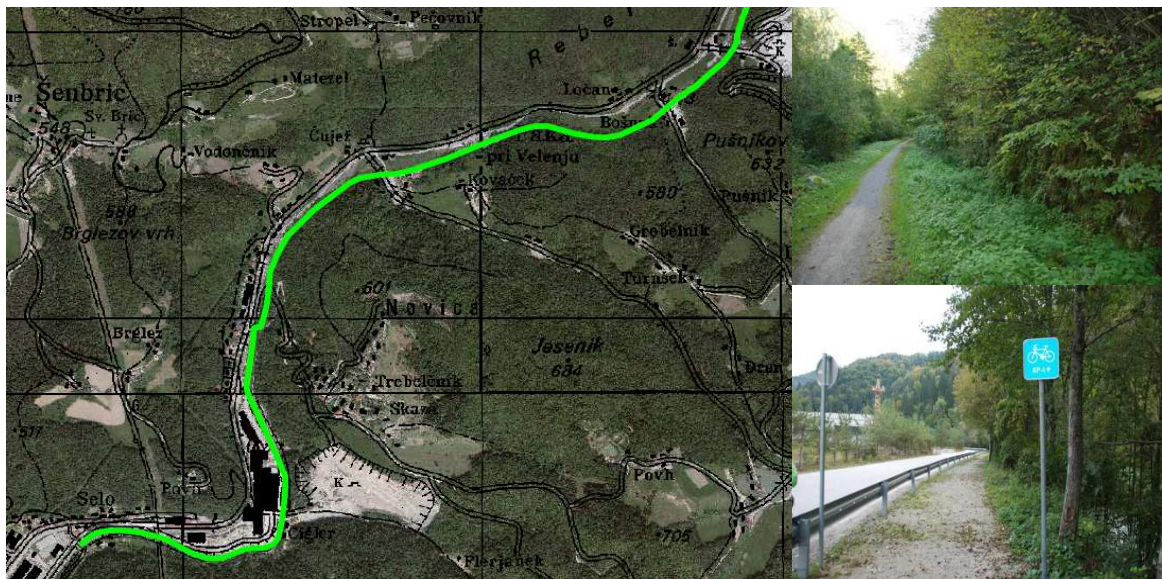
Celotna dolžina kolesarske poti znaša 9,0 km, in bo potekala preko dveh občin. Trasa bo potekala skozi tri že obstoječe tunele ter šest mostov.

Na shemi kolesarskega omrežja Slovenije lahko vidimo, da kolesarska povezava iz Velenja do Slovenj Gradca oziroma Dravograda že obstaja, vendar poteka po zelo razgibanem terenu in ni primerna za neizkušene kolesarje in družine. Nova kolesarska pot iz Velenja do Gornjega Doliča (slika 6: označeno z rumeno) bi potekala izključno kot kolesarska pot z blagimi nagibi, primerna tudi za nezahtevne kolesarje. V Gornjem Doliču se bi združila z že izgrajeno kolesarsko potjo do Dravograda (slika 6: označeno z rdečo).



Slika 11: Trasa kolesarske poti. (<https://maps.google.com>; Andrejčič Mušič)

4.1 Obstoječe stanje



Slika 12: Odsek proge Selo – kamnolom Paka.

Trenutno je v rekreacijske namene odprt samo prvi del trase od naselja Selo do kamnoloma v Paki pri Velenju in je dolga približno 3,2 km. Pot je makadamska in slabo vzdrževana in je zaradi tega vozna samo za gorska in trekning kolesa, ne pa tudi za cestna kolesa.

Ker je od ukinitve železniške proge minilo že kar nekaj desetletij, je ostale dele trase skoraj povsem zaraslo grmičevje, prevoz s kolesom pa ni možen. Od bivše proge so ostali še trije tuneli, katere bi bilo treba pregledati in popraviti, saj na določenih delih s stropa odpada obloga in trenutno niso varni za uporabo. Na trasi je bilo šest mostov preko ceste in reke Pake, ki pa so jih po ukinitvi proge porušili.



Slika 13: Poškodovan tunel 2.

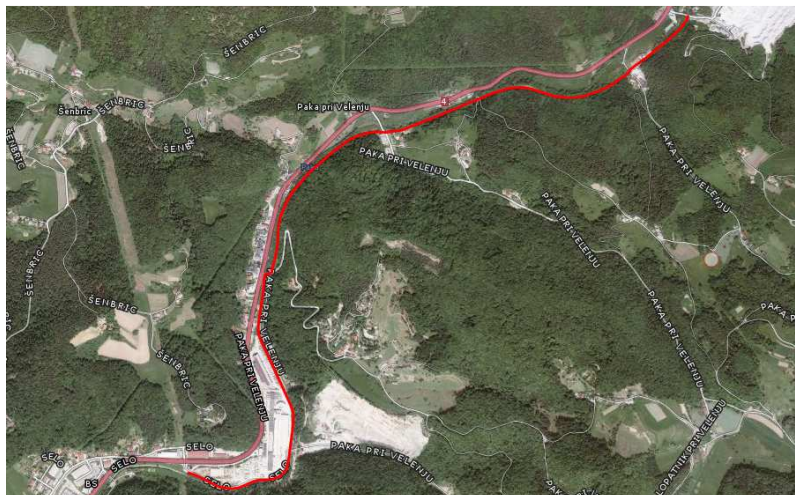


Slika 14: Trasa bivše železnice oziroma trasa nove kolesarske poti.

Takšno je torej trenutno stanje trase, po kateri bi potekala kolesarska pot. Ni ravno v najboljšem stanju, vendar je vsekakor lažje začeti z obnovo bivše železniške trase, kot pa planirati in graditi vse od začetka. Še posebej veliko problemov bi povzročala soteska Huda luknja, kjer prostora za umestitev kolesarske poti izven trase železnice ni.

4.2 Projektiranje trase

Pri projektiranju bi upošteval trenutno stanje trase in jo na podlagi tega razdelil na dva odseka. Prvi odsek bi obsegal del trase od začetka v naselju Selo do kamnoloma v Paki pri Velenju. Ta del je že sedaj v uporabi za kolesarjenje in hojo. Pot je makadamska, vendar slabo vzdrževana. Ob vsakem močnejšem dežju voda spira pesek s poti in nastajajo udarne jame, pot pa je tudi zelo zaraščena, saj ob poti nihče ne kosi. Na tem delu trase bi bilo treba obrezati drevesa in pokositi rastlinje ob poti. Na odsekih kjer je pot ožja od minimalne, bi bilo treba odkopati pot v širini vsaj 2,50 m in jo zasuti s tamponskim drobljencem in utrditi. Na utrjeno podlago bi se nato položil asfalt beton debeline 6 cm.



Slika 15: Prvi del kolesarske poti Selo – Paka pri Velenju. (Zemljevid najdi.si, 2012)

Za asfalt sem se odločil zaradi enostavne vgradnje in relativno nizke cene. Debelina asfalta bi bila 6 cm, kar zadošča vožnji koles in tudi posameznih motornih vozil, ki bi bila potrebna za vzdrževanje kolesarske infrastrukture. Na območjih, kjer bi trasa kolesarske poti potekala po dovozni cesti do posameznih hiš, bi bila debelina asfalta 8 cm, da ne bi prišlo do posedanja ceste in posledično do uničenja kolesarske poti.

Drugi odsek proge bi obsegal gradnjo kolesarske poti od Pake pri Velenju do Gornjega Doliča (dolžina 5,8 km). Na tem odseku je najprej treba pregledati tunele in jih popraviti, v prostor umestiti mostove, ter podreti in obrezati drevje na trasi, ki je že povsem zarasla.

4.2.1 Projektiranje trase – prvi odsek



Slika 16: Začetek kolesarske poti Selo.

Začetek poti je pri naselju Selo v Velenju (slika 16). Ta odsek poti je po jesenskih poplavih na novo nasut s peskom, tako da je tukaj potrebna samo še utrditev peščenega sloja z valjarji in nato se lahko položi asfalt debeline 6 cm. Pot je na eni strani omejena s cesto, na drugi strani pa z reko. Tako bi bila širina tega odseka 2,50 m, kar zadošča dvosmernemu prometu kolesarjev.

Nato pot preko mostu čez reko Pako, ki je namenjen motornemu in kolesarskemu prometu – mešan profil, preide na levo stran reke in poteka do konca tega odseka po gozdu. Pot je zelo mirna in temperatura zraka je zaradi gozda opazno nižja, zaradi česar je tudi vožnja v vročih dneh zelo sproščujoča.

Pot je široka 2,0 m, vendar bi jo razširili na 3,0 m, saj pot tukaj že poteka po bivši železniški progi in je dovolj prostora za širitev. Kolesarska pot bi bila na nekaterih mestih prekinjena z dovozno cesto do hiše. Zaradi nizke frekvence motornih vozil, nivojsko križanje ni smiselno. Kolesarsko pot bi opremil s talnimi oznakami in signalizacijo, ki bi opozarjala kolesarje na križanje poti s cesto, prav tako bi bila signalizacija, ki bi opozarjala na kolesarje, tudi na cestišču.

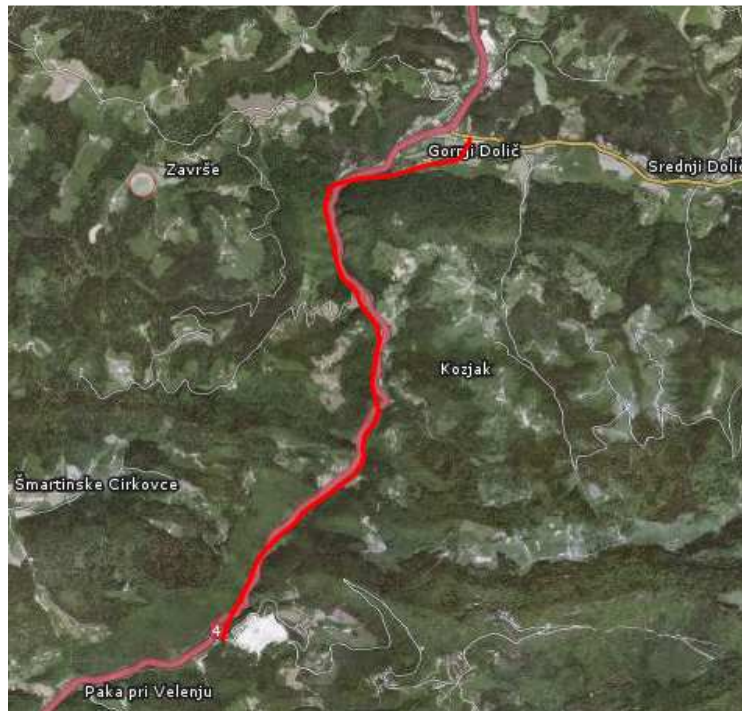


Slika 17: Obstoječe stanje.



Slika 18: Nova kolesarska pot.

4.2.2 Projektiranje trase – drugi odsek



Slika 19: Trasa drugega odseka. (Paka pri Velenju – Gornji Dolič). (Zemljevid najdi.si, 2012)

Drugi odsek kolesarske poti je z vidika projektiranja in gradnje precej bolj zahteven, vendar je z vidika kolesarjenja tudi bolj zanimiv. Pot med drugim poteka skozi sotesko Huda luknja, kjer je istoimenska jama, v kateri potekajo jamarske raziskave in turistični ogledi. Tako bi lahko pred jamo uredili počivališče ter parkirišče za kolesa, s čimer bi omogočili nemoten ogled jame.

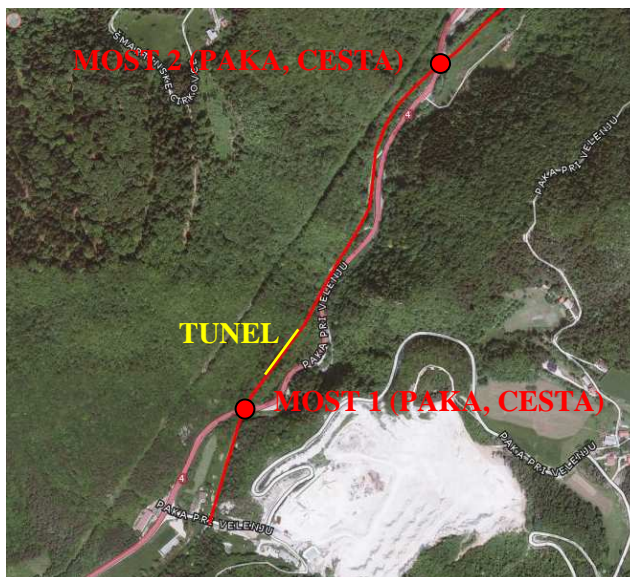
Kolesarska pot bo potekala skozi tri obstoječe tunele. V prvem (gledano iz smeri Velenja) so še pred leti gojili šampinjone in je dobro ohranjen, v drugem s stropa odpada kamnita obloga in je potreben prenove, tretji pa je prav tako kot prvi v dobrem stanju. V tunele je treba napeljati električno energijo, ki bo napajala luči, saj so tuneli dolgi ter temni in bi vožnja skozi njih povzročala nelagodje. Luči bodo senzorske in ko bo kolesar pripeljal do tunela se bodo samodejno prižgale za določen čas. Luči bodo vgrajene v tla in bodo osvetljevale kamnite stene in strop. Tla v tunelu bodo betonska ali pa tlakovana, saj se asfalt v tunelih zaradi vnetljivosti bitumna ne vgrajuje.

Na novo bo treba zgraditi 6 mostov, štirje večji bodo prečkali cesto in reko, ter dva manjša, ki bosta prečkala samo reko. Da bi bili mostovi čim bolj skladni z okolico, bi bili narejeni iz dveh vzdolžnih jeklenih nosilcev, na katere bi prečno pritrdili lesene deske in leseno ograjo. Širina mostu bo 2,0 m, tako da bo omogočeno srečanje dveh kolesarjev na mostu.

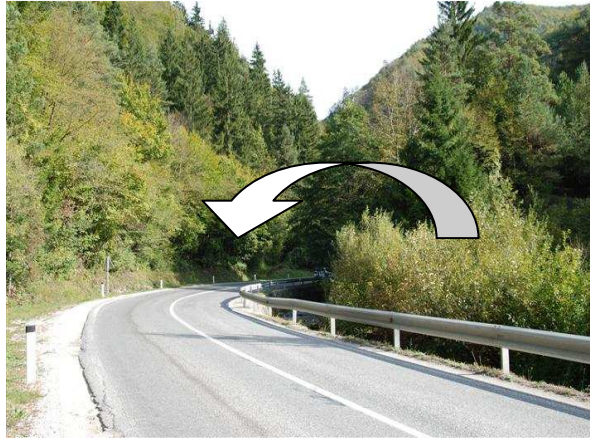


Slika 20: Primer lesenega mostu.

Trasa se nadaljuje mimo kamnoloma, kjer ponovno pride do križanja kolesarske poti s cesto, ki vodi do kamnoloma. Tudi tukaj bi zadostovali opozorilni znaki, saj nivojsko križanje ne pride v poštev. Pot nekaj sto metrov dalje poteka mimo travnikov, nato pa se z gradbenega vidika začne bolj zahtevna trasa. Najprej je potrebna premostitev preko reke Pake in ceste (slika 22). Na obeh straneh ceste še vedno stojita kamnita podporna zidova, na katerih je nekoč stal železniški most. Na ta dva podporna zidova bi nalegal novi leseni kolesarski most.



Slika 21: Prikaz trase (most 1, tunel 1, most 2). (Zemljevid najdi.si, 2012)

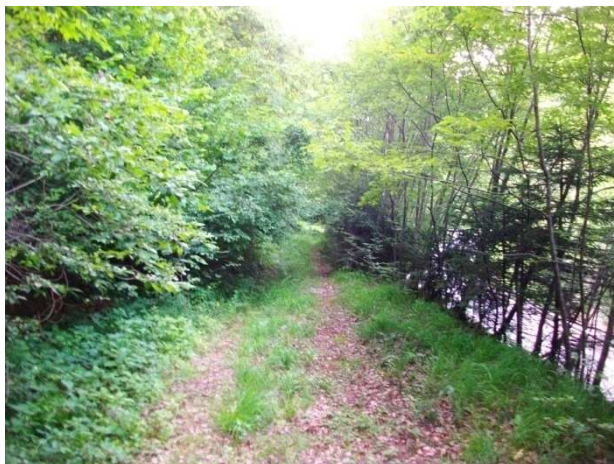


Slika 22: Most 1.

Mostu nato sledi krajši tunel (slika 23), ki je trenutno zaprt in pregrajen, saj so v njem gojili šampinjone. Tunel bi bilo treba očistiti in pregledati kamnito oblogo, da v času uporabe nove kolesarske poti ne bi prišlo do odpadanja. Tla v tunelu bi bila tlakovana, ob robu pa bi namestil talne luči ki bi osvetljevale strop tunela. Izhod tunela je popolnoma zaraščen. Na nekaterih delih je še vedno viden podporni zid in do tega zidu je treba posekati vsa drevesa in grmičevje, tako da bo progi povrnjen izgled iz časov železnice. Kolesarji bodo tako lahko opazovali okolico in vse kar je bilo nekoč del železnice. Kolesarska pot bo široka 3,0 m in bo dvopasovna.



Slika 23: Tunel 1.



Slika 24: Trenutno stanje.



Slika 25: Nova kolesarska pot.

Kolesarska pot nato ponovno prestopi reko Pako in cestišče (slika 26). Tudi tam sta ob cesti vidna zidova, na katera se je nekoč opiral most in ki bosta uporabljena tudi za nov kolesarski most.



Slika 26: Most 2.

Ob pregledu trase kolesarske poti sem opazil, da iz gozda izteka podtalnica in se zliva skozi prepust pod cestiščem v reko Pako. To vodo, ki je pitna, bi izkoristil in tukaj postavil vodni napajalnik.

Pot nato poteka na desni strani ceste (gledano iz smeri Velenja) in dvakrat prestopi reko Pako. Na tem delu bi za premostitev postavil lesen most širine 2,0 m in dolžine približno 6,0 m.



Slika 27: Prikaz trase (most 3, most 4). (Zemljevid najdi.si, 2012)



Slika 28: Prikaz trase (most 5, tunel 2). (Zemljevid najdi.si, 2012)

Tunel 2 je od vseh najbolj poškodovan. Večino kamnite obloge na stropu je odpadlo in ga v takšnem stanju za kolesarsko pot ne moremo uporabiti. Ker je ta kolesarska pot na nek način tematska pot – po poti bivše železnice, bi poškodovani tunel povrnili v prvotno stanje. Vso kamnito oblogo, ki je odpadla oziroma je poškodovana, bi poskušal vgraditi nazaj v tunel. Tudi v tem tunelu bi bil zgornji ustroj izdelan iz tlakovcev, med katere bi vgradili talne luči na senzor.

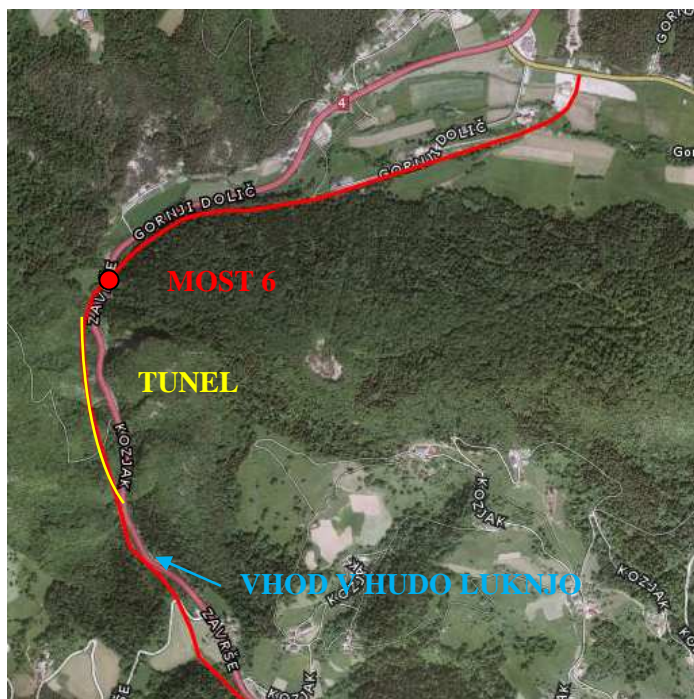
Kolesarska pot se nato nadaljuje skozi sotesko Huda luknja – za turiste verjetno najbolj zanimiv del. Soteska Huda luknja je ozka soteska, v kateri je prostora samo za reko Pako in cesto, zato je bila železnica speljana v tunelu dolžine 421,0 m, ki je bil najdaljši na vsej trasi od Velenja do

Dravograda. Celotno območje Tisnika zajemajo tri jame: Špehovka, Pilanca ter Huda luknja, največja in zaradi možnosti vodenih ogledov tudi turistično najbolj zanimiva.

Pred vhomom v jamo bi uredil parkirišče in počivališče s klopmi ter mizami, iz gozda pa bi speljal vodo in postavil napajalnik. Tako bi se za ogled jame poleg tistih, katerim je to cilj kolesarskega izleta, odločil tudi marsikateri kolesar, ki bi zgolj potoval mimo.



Slika 29: Primer postajališča.



Slika 30: Prikaz trase (vhod v Hudo luknjo, tunel 3, most 6). (Zemljevid najdi.si, 2012)

Nad vhomom v jamo poteka kamniti most dolžine 16,0 m, tik za njim pa tunel, po katerem bo potekala kolesarska pot. Ker je tunel relativno dolg, bi ga bilo treba ustrezno osvetliti, zato bi vgradil močnejše stropne luči, ki bi se prižgale na senzor in bi osvetlile celoten tunel. Tako bi kolesarji videli pot skozi tunel in se s tem izognili nelagodju.

Trasa kolesarske poti nato še zadnjič prestopi reko in cestišče (most 6) in poteka po nasipu, najprej skozi gozd, nato pa preko travnikov in se konča v Gornjem Doliču, pri gostišču Joško. Kolesarska pot bi se navezovala naprej na obstoječo kolesarsko pot Gornji Dolič – Otiški vrh (Dravograd), načinov kako povezati ti dve kolesarski poti pa je več (slika 31).

Obstoječa kolesarska pot do Otiškega vrha se začne pri gostišču Joško in poteka najprej ob cestišču (na sliki 31 označeno z modro), nato pa zavije na traso bivše železnice. Tako bi bila najenostavnejša varianta navezave kar po cestišču v mešanem profilu, vendar pa zaradi varnosti kolesarjev na tem odseku to ni najboljša možnost. Da bi bila varnost kolesarjev zadovoljiva, bi v primeru mešanega prometa postavili vertikalno in talno signalizacijo, še boljši pa bi bil kolesarski pas, pobarvan z rdečo barvo.

Druga varianta navezave je ekonomsko gledano bistveno dražja, vendar z vidika varnosti najboljša. V celoti bi potekala po trasi železnice in se nato priključila obstoječi kolesarski poti. Ta možnost ekonomsko ni upravičena, saj bi morali zgraditi na tem odseku novo kolesarsko pot (800 m), obstoječa, ki poteka ob glavni cesti, pa bi bila neizkoriščena.

Če primerjamo ti dve varianti navezave, lahko objektivno presodimo, da je prva varianta enostavnejša in bistveno cenejša, s primerno signalizacijo pa se da doseči tudi zadovoljivo stopnjo varnosti.



Slika 31: Navezovanje nove kolesarske poti na obstoječo.

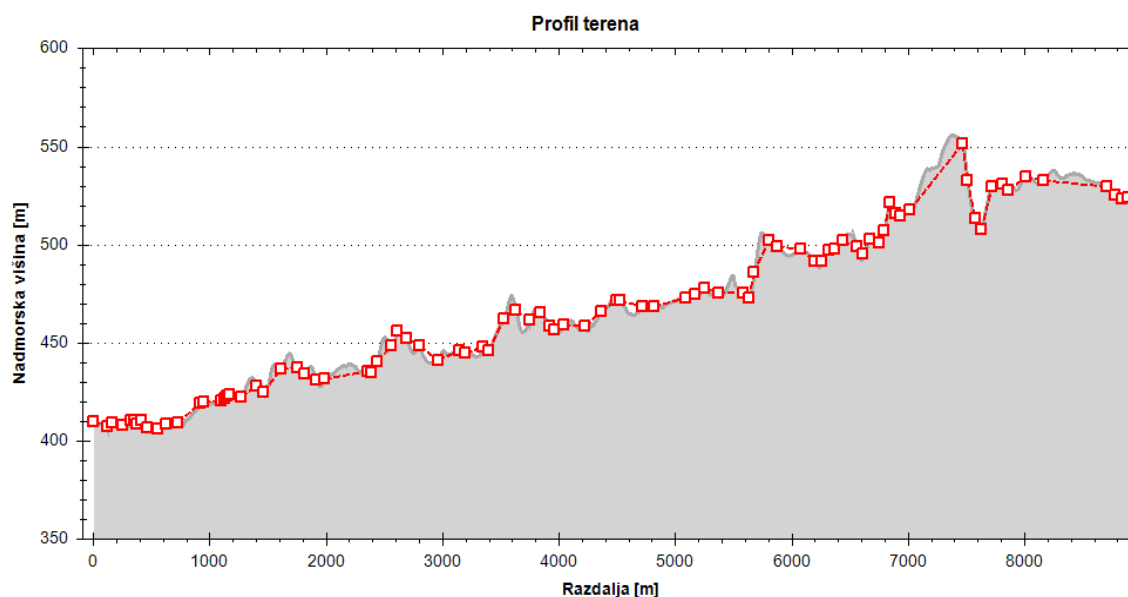
Črna – trasa železniške proge.

Modra – kolesarska pot Gornji Dolič - Otiški vrh.

Rdeča – 1. varianta navezovanja obstoječe in nove kolesarske poti.

Oranžna – 2. varianta navezovanja obstoječe in nove kolesarske poti.

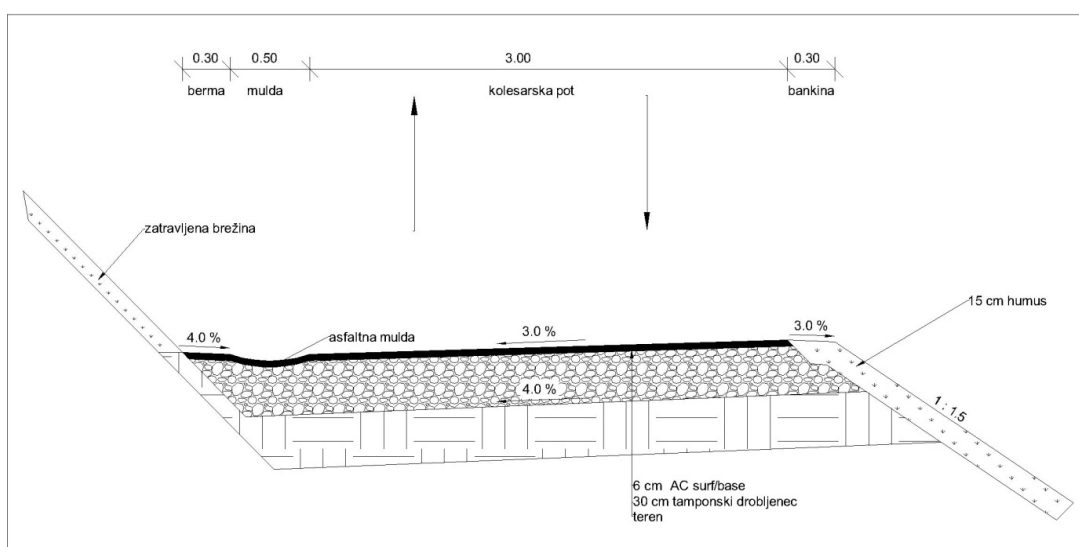
4.3 Vzdolžni profil trase



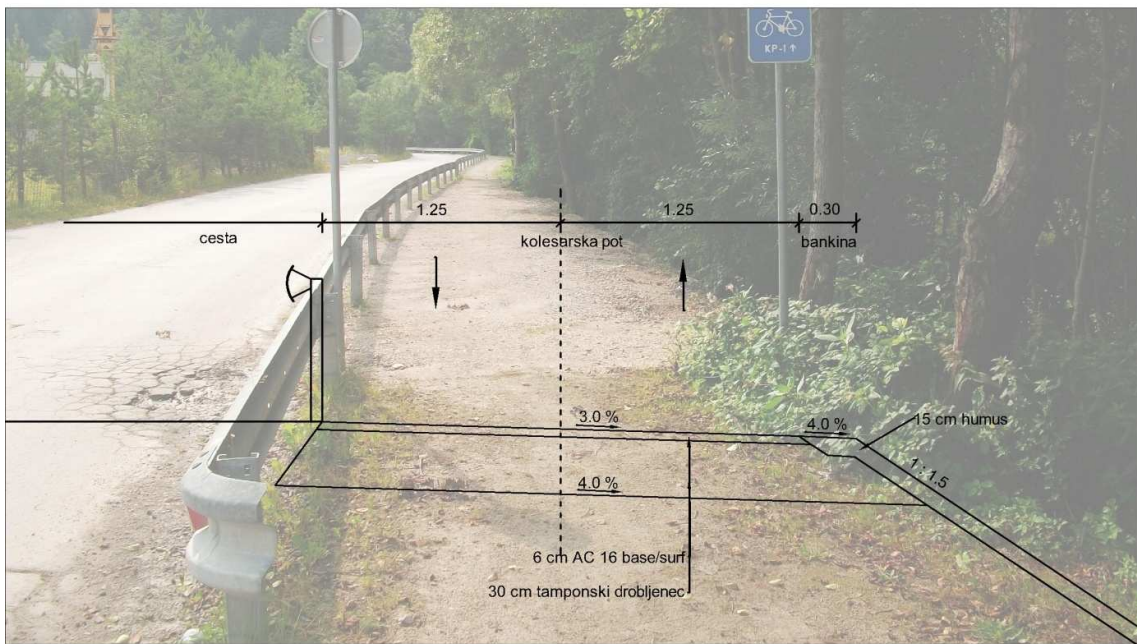
Slika 32: Vzdolžni profil trase. (Geoprostor PISO, 2012)

Iz vzdolžnega profila lahko vidimo, da višine naraščajo enakomerno in vzdolžni nagib trase ne preseže 3%. Z vidika kolesarjenja je to idealno, saj se lahko pot prevozi brez večjih naporov in je zaradi tega toliko bolj primerna za neizkušene kolesarje in družine. Zaradi blagih naklonov pa tudi odstavní pasovi niso potrebni.

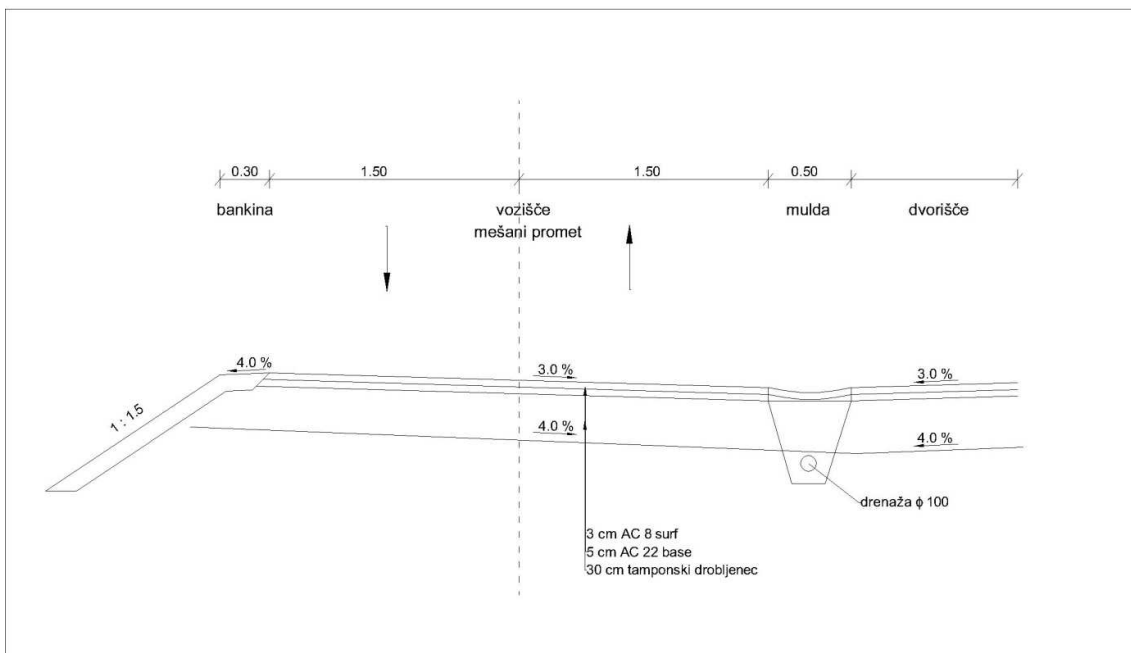
4.4 Prečni profil kolesarske poti



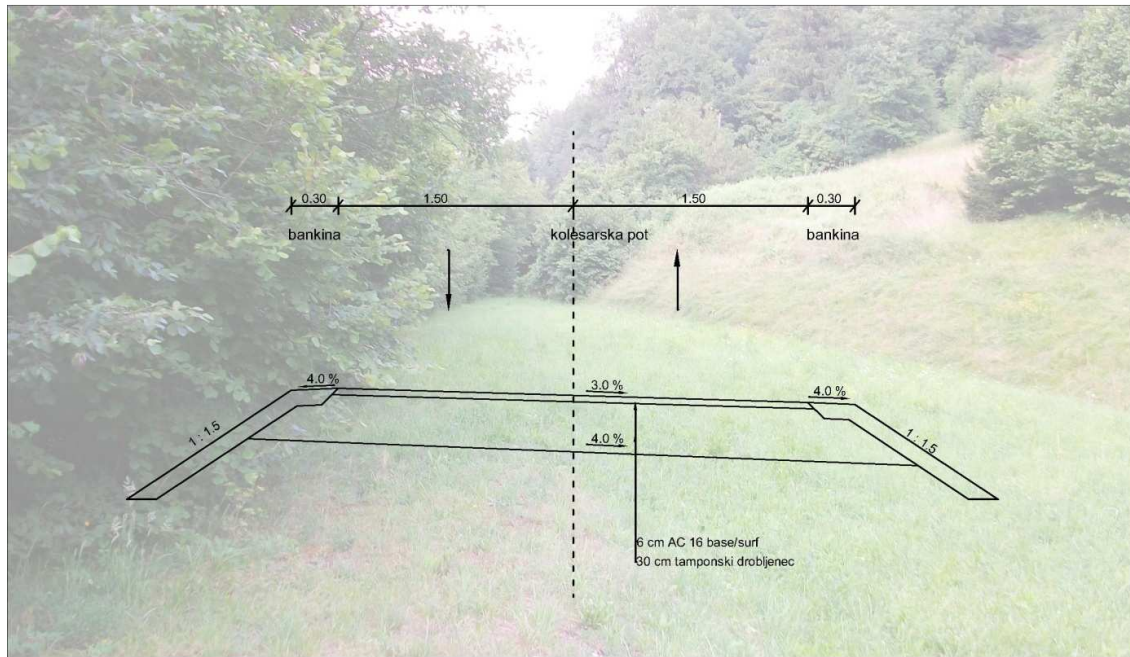
Slika 33: Karakteristični prečni profil kolesarske poti.



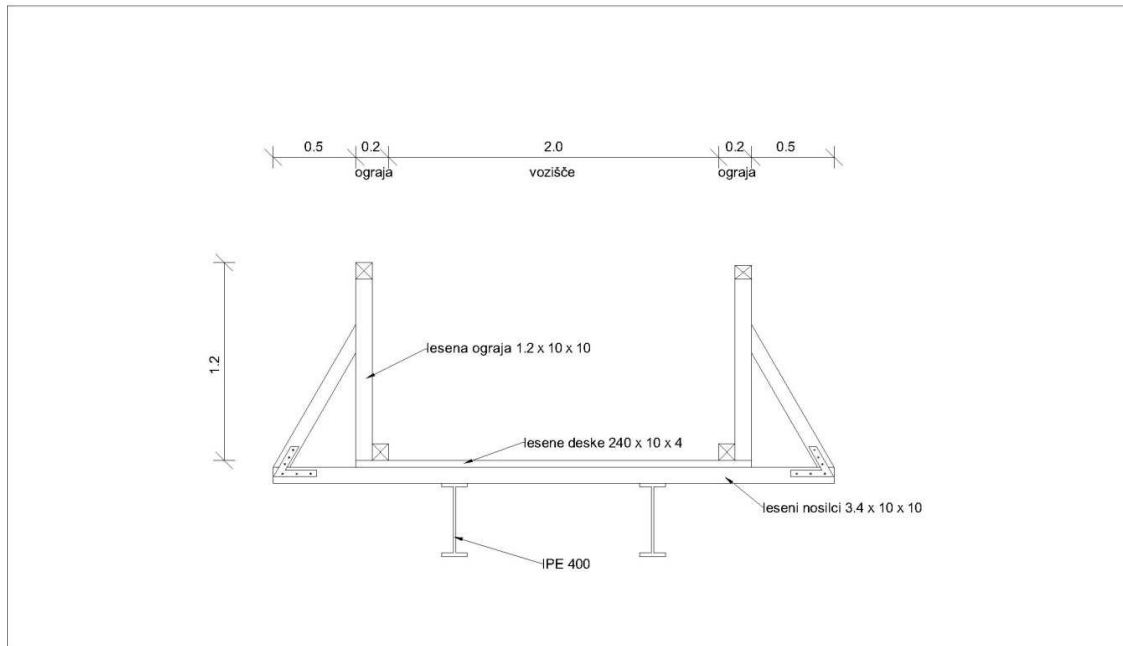
Slika 34: Karakteristični prečni profil na odseku Selo.



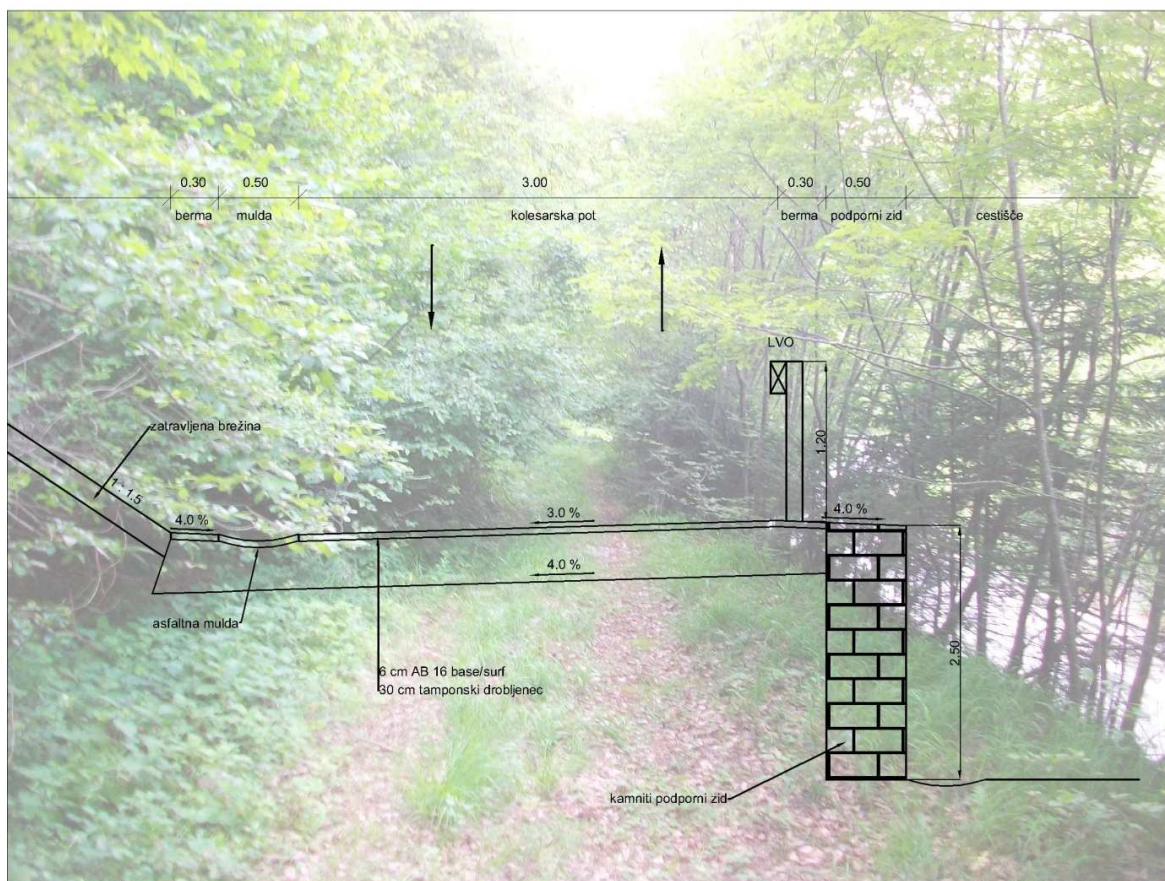
Slika 35: Karakteristični prečni profil kolesarske poti, ki je hkrati dovozna cesta.



Slika 36: Karakteristični prečni profil na odseku Paka pri Velenju.



Slika 37: Karakteristični prečni profil mostu.



Slika 38: Karakteristični prečni profil v izseku.

4.5 Varnost kolesarjev

Varnost kolesarjev moramo zagotoviti pri križanju kolesarske poti z drugimi prometnimi površinami in tam, kjer je nevarnost zdrsa kolesarjev.

V prvem delu trase se križanje kolesarske poti in javne ceste zgodi štirikrat. Vzdolžni nagib trase je na tem odseku 1%, kar pomeni, da bodo hitrosti kolesarjev visoke, posledično pa mora biti dovolj dolga tudi zaustavna preglednost.

Preglednica 3: Zaustavna preglednost v odvisnosti od hitrosti kolesarjenja. (Lipar, 2012; str. 28)

Hitrost kolesarjenja [km/h]	Zaustavna preglednost [m]
20	20 – 30
30	30 – 40

Predvidena hitrost kolesarjenja je 30 km/h oziroma več, tako da mora biti zaustavna preglednost minimalno 40 m. Kjer zaradi objektov to ni mogoče, je treba namestiti cestno ogledalo in

opozorilno signalizacijo. Cestišče se pri križanju s kolesarskimi površinami pobarva z rdečo barvo in označi s piktogramom kolesa.

Na zadnjem odseku, pri priključitvi nove kolesarske poti z obstoječo, priključek poteka v mešanem profilu, skupaj z motornim prometom. Da zagotovimo varnost v prometu, je treba odsek v dolžini 250 m ustrezno označiti z znakom (slika 39).



Slika 39: Pozor kolesarji. (Lipar, 2012; str. 63)

Kjer obstaja nevarnost zdrsa kolesarjev s kolesarske poti in padec preko brežine na cestišče, se zaradi varnosti predvidi lesena varnostna ograja (LVO). Parametri, ki določajo postavitev LVO, so višina in povprečni nagib brežine nasipa ali terena, kot tudi oddaljenost začetka brežine od roba vozišča.

4.6 Gradbena dela

Na celotni trasi kolesarske poti je potreben odkop humusa v debelini 30 cm. Humus se bo deponiral in se kasneje uporabil za humusiranje travnatih površin ob kolesarski poti. Planum temeljnih tal, ki mora imeti zaradi odvodnjavanja 3% prečni sklon, je treba utrditi z valjarji in položiti filc. Nato se najprej položi 30 cm tamponskega drobljenca v slojih, ki ga sproti komprimiramo, da dosežemo predviden modul stisljivosti. Na tamponski drobljenec položimo 2 cm debelo plast finega peska in komprimiramo, da se zrna zaklinijo. Na tako pripravljen spodnji ustroj se nato položi 6 cm debela plast asfalt betona. Kjer je kolesarska pot hkrati dovozna cesta, je treba vgraditi 8 cm debelo plast, in sicer 5 cm nosilne plasti (base) in 3 cm obrabne plasti (surf).

Odvodnjavanje bo omogočeno z enostranskim nagibom, ki bo znašal 3%. Meteorne vode s kolesarske poti bodo prosto odtekale po zemeljskem nasipu oziroma terenu.

5 ZAKLJUČEK

Tekom izdelave diplomske naloge sem ugotovil, da bi ta kolesarska pot veliko doprinesla mestu Velenje in da veliko kolesarjev že komaj čaka, da se začnejo dela v tej smeri.

Vzel sem si čas in se s kolesom podal na kolesarsko pot, ki poteka od Gornjega Doliča do Otiškega vrha in videl, da kolesarsko pot uporablja veliko kolesarjev in tudi tekačev. Verjamem, da bo tudi nova kolesarska pot iz Velenja do Gornjega Doliča tako zasedena, predvsem pa pričakujem veliko kolesarjev, ki bodo v tem videli dnevno sprostitev, med vikendi pa morda tudi daljši izlet na Koroško ali celo v sosednjo Avstrijo. Z ustreznim oglaševanjem bi lahko na svojo kolesarsko pot privabili tudi kolesarje, ki bi si želeli ogledati kraško jamo Hudo luknjo.

Glede na to, da živimo vedno hitrejši tempo življenja, se veliko ljudi odloča za sproščanje v naravi, bodisi s tekom bodisi s kolesarjenjem ali drugimi športi. Tako je gradnja kolesarske poti povsem upravičena in bi bila dobra izbira za vsakodnevno rekreacijo in sprostitev v naravi.

VIRI

Andrejčič Mušič, P. 2005. Zasnova državnega kolesarskega omrežja v Republiki Sloveniji. Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste: 54 str.

Lipar, P. 2000. Navodila za projektiranje kolesarskih površin: novelacija, junij 2012. Ljubljana, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, Direkcija Republike Slovenije za ceste, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Prometnotehniški inštitut: 60 str.

Žugič, L. 2010. Idejna študija kolesarske povezave G 25 na območju mesta Kočevje. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba L. Žugič): 110 str.

Prostorski informacijski sistem občin. 2013.

<http://www.geoprostor.net/PisoPortal/vstopi.aspx> (Pridobljeno 3.8.2013)

Slovenija info-kraška jama. 2013.

http://www.slovenia.info/?kraska_jama=6812&lng=1 (Pridobljeno 20.7.2031)

Zemljevid najdi.si. 2013.

<http://zemljevid.najdi.si/> (Pridobljeno 25.7.2031)



